

**PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT
(*JS-COLUMN*) BERBASIS *WEB*
BERDASARKAN SNI 2847 : 2013**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
FELICIANO VITO APRILIAN
NPM : 14 02 15332



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sesungguhnya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dengan judul :

**PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT (*JS-COLUMN*)
BERBASIS *WEB* BERDASARKAN SNI 2847 : 2013**

benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Gagasan, ide, dan data hasil penelitian maupun kutipan baik secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya akan mengembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 30 Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



(Feliciano Vito Aprilian)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT (*JS-COLUMN*) BERBASIS *WEB* BERDASARKAN SNI 2847 : 2013

Oleh :
FELICIANO VITO APRILIAN
NPM : 14 02 15332

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 21-02-2018

Pembimbing,



(Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng)

Disahkan oleh:
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T)

PENGESAHAN




Laporan Tugas Akhir

PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT (*JS-COLUMN*) BERBASIS *WEB* BERDASARKAN SNI 2847 : 2013



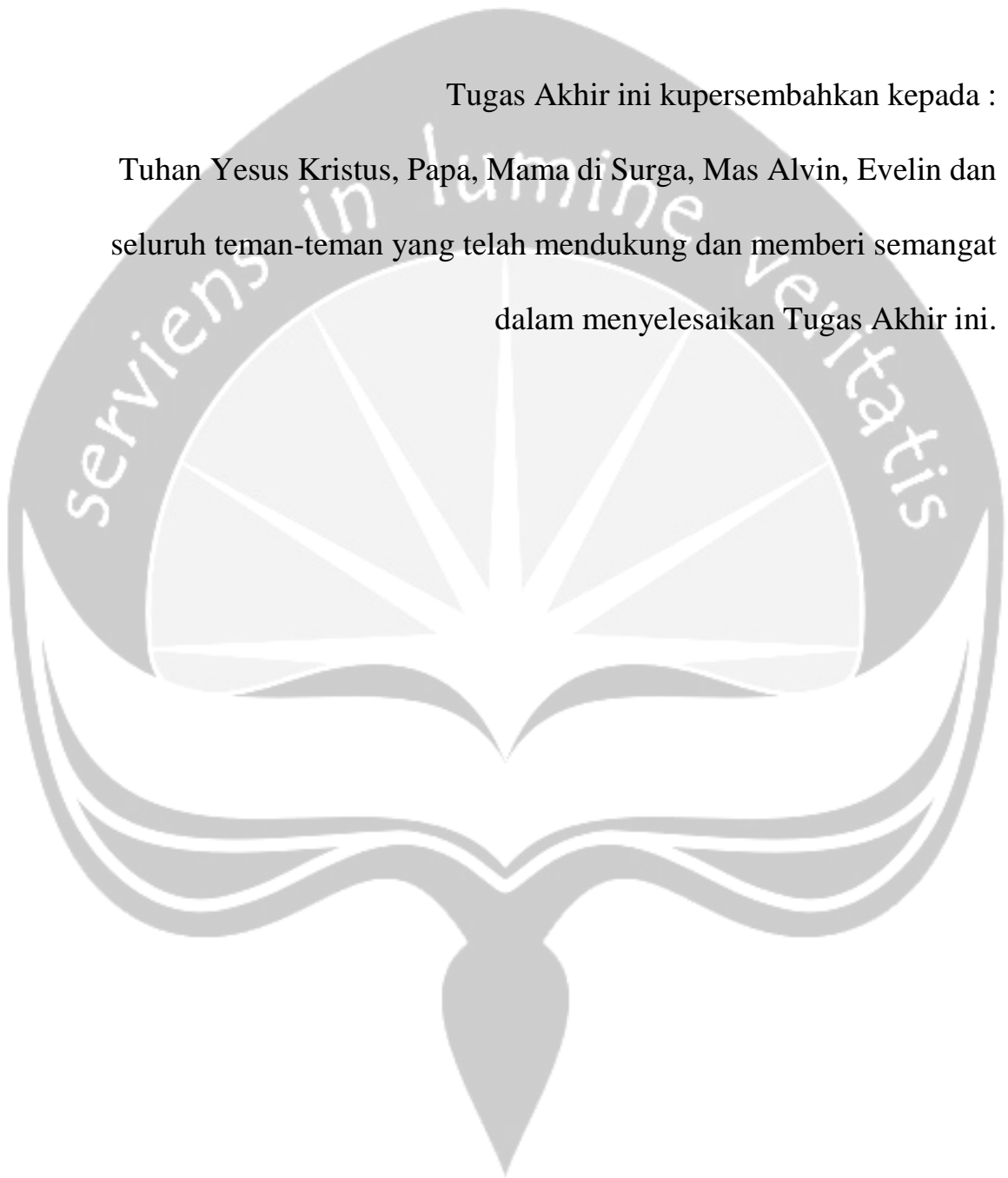
Oleh :
FELICIANO VITO APRILIAN
NPM : 14 02 15332

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.		21-02-2018
Anggota : Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.		21/02/2018
Anggota : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.		21/02/2018

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :
Tuhan Yesus Kristus, Papa, Mama di Surga, Mas Alvin, Evelin dan
seluruh teman-teman yang telah mendukung dan memberi semangat
dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.



*“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi
kekuatan kepadaku.” (Filipi 4 : 13)*

KATA HANTAR

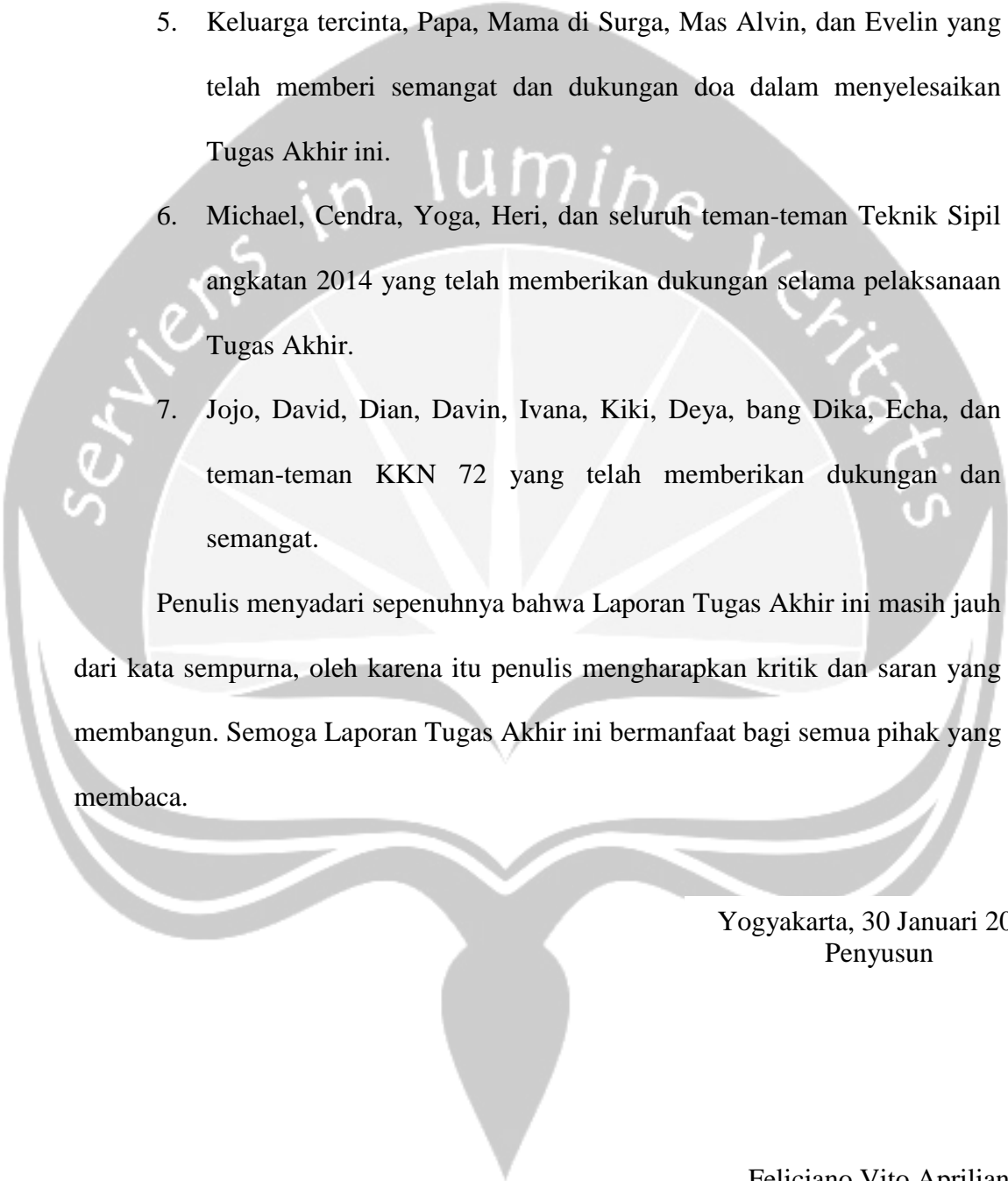
Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Tugas Akhir dengan judul “PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT (*JS-COLUMN*) BERBASIS *WEB* BERDASARKAN SNI 2847-2013” disusun penulis guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam Tugas Akhir ini, penulis berharap kepada para pembaca mendapatkan lebih banyak pengetahuan dan memperluas wawasan dalam bidang Teknik Sipil.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.

- 
4. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
 5. Keluarga tercinta, Papa, Mama di Surga, Mas Alvin, dan Evelin yang telah memberi semangat dan dukungan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 6. Michael, Cendra, Yoga, Heri, dan seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
 7. Jojo, David, Dian, Davin, Ivana, Kiki, Deya, bang Dika, Echa, dan teman-teman KKN 72 yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Yogyakarta, 30 Januari 2018
Penyusun

Feliciano Vito Aprilian
NPM : 14 02 15332

INTISARI

PROGRAM BANTU ANALISIS KOLOM SEGI EMPAT (*JS-COLUMN*) BERBASIS *WEB* BERDASARKAN SNI 2847:2013, Feliciano Vito Aprilian, NPM 140215332, tahun 2018, PKS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kolom merupakan bagian dari suatu kerangka bangunan yang menempati posisi terpenting dalam sistem struktur bangunan. Bila terjadi kegagalan pada kolom maka dapat berakibat keruntuhan komponen struktur lain yang berhubungan dengannya, atau bahkan terjadi keruntuhan total pada keseluruhan struktur bangunan.

Analisis Kolom dengan perhitungan manual dinilai tidak efektif dan memakan waktu yang lama sehingga dibutuhkan program bantu dalam menyelesaikannya. Pembuatan program ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *web* yaitu *HTML* dan *JavaScript* dan dapat dijalankan menggunakan *browser*. Metode yang digunakan dalam program ini adalah menggunakan metode numerik yaitu melakukan iterasi untuk mendapatkan nilai c (jarak sumbu netral). Program ini dibuat dengan memasukkan persamaan-persamaan untuk analisis kolom uniaksial berdasarkan SNI 2847:2013 dengan *input* yang meliputi mutu beton (f'_c), mutu baja (f_y), lebar (b), tinggi (h), selimut beton, diameter tulangan, diameter sengkang, jumlah baris tulangan arah x , dan jumlah baris tulangan arah y . Hasil akhir yang dihasilkan yaitu diagram interaksi kolom yang dapat diplotkan dengan P_u dan M_u yang sudah diketahui.

Untuk mengetahui keakuratan program ini, maka dilakukan validasi dengan membandingkan program ini dengan perhitungan manual dan program *SPCcolumn*. Dari hasil validasi yang dilakukan, diperoleh selisih 0 % dari perbandingan dengan perhitungan manual dan 0,347 % dari perbandingan dengan program *SPCcolumn*. Dari hasil validasi tersebut, program ini efektif digunakan untuk membantu dalam menganalisis kolom uniaksial.

Kata kunci : kolom, kolom segi empat, kolom uniaksial, diagram interaksi, SNI 2847:2013, *HTML*, *JavaScript*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN.....	v
KATA HANTAR.....	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir	3
1.5. Tujuan Penulisan.....	3
1.6. Manfaat Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Program Kolom Double Simetri	5
2.2. Pengembangan Program Aplikasi Perhitungan Balok Baja Dengan Bahasa Web (<i>PHP Skript</i>).....	5
2.3. Aplikasi Mobile Perencanaan Fondasi Telapak Berbasis <i>Android</i>	6
2.4. Program Bantu Perencanaan Fondasi Telapak Menggunakan Bahasa Pemrograman <i>Java</i>	6
2.5. Material Beton Bertulang.....	7
2.6. Standar Perencanaan	9
2.7. Tulangan Baja	10
2.8. <i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	11
2.9. <i>JavaScript</i>	11
2.10. <i>Sublime Text</i>	12
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1. Pengertian Kolom	14
3.2. Jenis Kolom Berdasarkan Bentuk dan Susunan Tulangan	15
3.3. Perilaku Kolom dengan Beban Aksial	17
3.4. Persyaratan Peraturan SNI 2847:2013 untuk Kolom.....	18
3.5. Kombinasi Beban Aksial dan Momen Lentur	19
3.6. Asumsi Desain dan Faktor Reduksi Kekuatan.....	20
3.7. Kondisi Penampang Kolom	22
3.8. Diagram Interaksi Kolom	25
3.9. Metode Iterasi Setengah Interval	26
BAB IV METODOLOGI	29
4.1. Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir.....	29

4.2. Validasi Program	34
BAB V PEMBAHASAN	35
5.1. Desain Awal Pemrograman Analisis Kolom dengan <i>MS Excel</i>	35
5.2. Program Analisis Kolom Uniaksial (<i>JS-Column</i>).....	37
5.3. Validasi Program Dibandingkan dengan Perhitungan Manual.....	39
5.4. Validasi Program Dibandingkan dengan Program <i>SPColumn</i>	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

Tabel	5.1.	<i>Input Data</i> dan Satuan.....	39
Tabel	5.2.	Perbandingan Hasil Manual dan Hasil Program	49
Tabel	5.3.	Perbandingan Hasil <i>SPColumn</i> dan Hasil Program.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Macam Kolom dan Penulangannya	16
Gambar 3.2.	Gaya-gaya pada Kolom.....	17
Gambar 3.3.	Kolom dengan Beban Aksial dan Lentur	20
Gambar 3.4.	Variasi nilai ϕ terhadap nilai regangan tarik tulangan baja.....	22
Gambar 3.5.	Hubungan P-M pada Keruntuhan Kolom	25
Gambar 3.6.	Prosedur Hitungan Metode Setengah Interval	28
Gambar 3.7.	Bagan Alir Metode Setengah Interval.....	28
Gambar 4.1.	<i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Tugas Akhir	30
Gambar 4.2.	<i>Flow Chart</i> Program Utama.....	31
Gambar 4.3.	<i>Flow Chart</i> Iterasi Mencari c dan menghitung $P_n - M_n$	32
Gambar 4.4.	<i>Flow Chart</i> Menghitung $P_{nb} - M_{nb}$ kondisi Seimbang	33
Gambar 5.1.	<i>Parameter Input</i> dalam <i>MS Excel</i>	35
Gambar 5.2.	Perhitungan dengan Metode Iterasi Setengah Interval.....	36
Gambar 5.3.	<i>Output</i> dalam Perhitungan menggunakan <i>MS Excel</i>	36
Gambar 5.4.	<i>Form Input</i> Program <i>JS-Column</i>	37
Gambar 5.5.	Tampilan Program Setelah Data Dimasukkan	38
Gambar 5.6.	Diagram Interaksi Kolom Uniaksial	38
Gambar 5.7.	Penampang Kolom 400 mm x 500 mm.....	40
Gambar 5.8.	Regangan dan Tegangan Beban Tekan Maksimum yang Dijinkan	41
Gambar 5.9.	Regangan dan Tegangan Saat Kondisi Seimbang.....	44
Gambar 5.10.	Regangan dan Tegangan Saat Momen Lentur Murni	45
Gambar 5.11.	Data yang Dimasukkan dalam <i>Form Input</i>	48
Gambar 5.12.	<i>Output</i> Program Berupa Diagram Interaksi	48
Gambar 5.13.	<i>Output</i> Program Berupa Keterangan Titik-titik Penting dalam Diagram Interaksi	49
Gambar 5.14.	Penampang Kolom 1500 mm x 1500 mm.....	51
Gambar 5.15.	<i>User Interface</i> Program <i>SPColumn</i>	51
Gambar 5.16.	Pengaturan Menu <i>General Information</i>	52
Gambar 5.17.	Pengaturan pada Menu <i>Material Properties</i>	52
Gambar 5.18.	Pengaturan pada Menu <i>Rectangular Section</i>	53
Gambar 5.19.	Pengaturan pada Menu <i>All Sides Equal</i>	53
Gambar 5.20.	Diagram Interaksi dari Program <i>SPColumn</i>	54
Gambar 5.21.	<i>Output</i> yang dihasilkan Oleh Program <i>SPColumn</i>	54
Gambar 5.22.	Data yang Dimasukkan dalam <i>Form Input</i>	55
Gambar 5.23.	<i>Output</i> Program Berupa Diagram Interaksi	55
Gambar 5.24.	<i>Output</i> Program Berupa Keterangan Titik-titik Penting dalam Diagram Interaksi	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Koding Program <i>JS-Column</i>	60
--	----



ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

a	= tinggi blok tegangan persegi ekivalen
A_g	= luas kasar beton pada penampang
A_s	= luas tulangan baja
A_{st}	= luas tulangan memanjang
b	= lebar penampang kolom
β_1	= konstanta dari kuat desak beton
c	= jarak dari serat dengan regangan maksimum ke sumbu netral diukur tegak lurus
C_c	= gaya aksial beton tekan kolom
C_s	= gaya aksial tulangan tekan kolom
D	= diameter tulangan
d_s	= tebal selimut beton
E_c	= modulus elastisitas beton
E_s	= modulus elastisitas baja
ε_{cu}	= regangan maksimum
ε'_s	= regangan tulangan tekan
ε_t	= regangan tulangan tarik terluar
ε_y	= regangan luluh baja
f'_c	= kekuatan desak beton silinder standar umur 28 hari
f_s	= tegangan tulangan longitudinal
f_y	= tegangan leleh tulangan longitudinal
h	= tinggi penampang kolom
M_n	= momen nominal kolom
M_b	= momen saat kondisi seimbang
M_u	= momen ultimit kolom
P_n	= beban nominal kolom
P_{nb}	= beban tekan kolom saat kondisi seimbang
P_{nmax}	= beban tekan maksimum yang diijinkan
P_{n-T}	= beban aksial tarik maksimum
P_o	= beban aksial teoritis kolom
P_u	= beban ultimit kolom
ϕ	= faktor reduksi kekuatan kolom